

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

|  |  |
|--|--|
| Date of mailing (day/month/year)<br>29 July 1999 (29.07.99)              |  |
| International application No.<br>PCT/DE99/00015                          | Applicant's or agent's file reference<br>12462               |
| International filing date (day/month/year)<br>07 January 1999 (07.01.99) | Priority date (day/month/year)<br>08 January 1998 (08.01.98) |
| Applicant<br>MAIER, Andreas et al  |  |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
09 July 1999 (09.07.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Form PCT/IB/331 (July 1992)

Authorized officer

Dorothee Mülhausen

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

2760871

3  
T

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

09/582626

5860

37C2

3122

|   |   |  |
|---|---|--|
| Applicant's or agent's file reference<br>12462  | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |  |
| International application No.<br>PCT/DE99/00015   | International filing date (day/month/year)<br>07 January 1999 (07.01.99)  | Priority date (day/month/year)<br>08 January 1998 (08.01.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>B23C 5/24 |   |  |
| Applicant<br>HARTMETALLWERKZEUG FABRIK ANDREAS MAIER GMBH                                 |   |  |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.



This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 14 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED  
NOV 15 2000  
TIC 3700 MAIL ROOM

|  |   |
|--|---|
| Date of submission of the demand<br>09 July 1999 (09.07.99)  | Date of completion of this report<br>01 March 2000 (01.03.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No.                         |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/00015

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 8-21, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 1-7,7a, filed with the letter of 25 January 2000 (25.01.2000),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-39, filed with the letter of 25 January 2000 (25.01.2000),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/23-23/23, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/00015

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-39 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-39 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-39 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

### 2. Citations and explanations

1. The inventive idea common to the cutting head claimed in Claim 1 and to that claimed in Claim 17 is the fine adjustment of a cutting insert by linear displacement and twisting, the cutting head being usable for high rotational speeds.

2. US-A-2 846 757 should be cited as describing the closest prior art to the subject of Claim 1, which is for a cutting head. The subject of Claim 1 is novel owing to the rotatable mounting of the known cutting insert on a linearly displaceable adjusting member, this mounting permitting fine adjustment (PCT Article 33(2)).

None of the documents under consideration gives an indication that the features contained in Claim 1 should be combined (PCT Article 33(3)).

There is no doubt as to the industrial applicability of the matter claimed (PCT Article 33(4)).

The subject matter of dependent Claims 2 to 16 is supported by Claim 1.

3. As regards the subject of Claim 17, which is also for a cutting head, US-A-4 964 763 should be cited as describing the closest prior art. The subject of Claim 17 is novel owing to the positive fitting of a gripping wedge, this fitting permitting fine adjustment without play (PCT Article 33(2)).

Here too none of the documents under consideration gives an indication that the features of Claim 17 should be combined (PCT Article 33(3)).

There is no doubt as to the industrial applicability of the matter claimed (PCT Article 33(4)).

The subject matter of dependent Claims 18 to 39 is supported by Claim 17.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/00015

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) the description, although it acknowledges US-A-2 846 757 and US-A-4 964 763, does not emphasize them as describing the closest prior art.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/00015

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claim 17 is drafted so generally and therefore obscurely that the common inventive concept becomes recognisable only in the light of Claim 18 and allowing for the (known) adjustability of the cutting inserts in the radial direction.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 03 MAR 2000

WIPO PCT



### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>12462  | <b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) |   |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/DE99/00015  | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>07/01/1999   | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)<br>08/01/1998 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br>B23C5/24 |   |   |
| Anmelder<br>HARTMETALLWERKZEUGFABRIK ANDREAS MAIER GMBH et al.                              |   |   |

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 14 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - ☒ Grundlage des Berichts
  - ☐ Priorität
  - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|  |   |
|--|---|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><br>09/07/1999  | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><br>01.03.00  |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:<br><br> Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Sembritzki, G<br><br>Tel. Nr. +49 89 2399 2371  |



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/00015

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

8-21 ursprüngliche Fassung

1-7.7a eingegangen am 25/01/2000 mit Schreiben vom 25/01/2000

### Patentansprüche, Nr.:

1-39 eingegangen am 25/01/2000 mit Schreiben vom 25/01/2000

### Zeichnungen, Blätter:

1/23-23/23 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

|                                |                 |      |
|--------------------------------|-----------------|------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche   | 1-39 |
|                                | Nein: Ansprüche |      |
| Erfinderische Tätigkeit (ET)   | Ja: Ansprüche   | 1-39 |
|                                | Nein: Ansprüche |      |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche   | 1-39 |
|                                | Nein: Ansprüche |      |

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu V.**

**1.**

Das gemeinsame erfinderische Konzept des Messerkopfes nach Patentanspruch 1 mit jenem nach Patentanspruch 17 ist die Fein-Justage eines Schneideinsatzes durch Linearverschiebung und Verdrehung, wobei der Messerkopf für hohe Drehzahlen einsetzbar sein soll.

**2.**

Als Beschreibung des nächstkommenden Standes der Technik für den Gegenstand von Patentanspruch 1, gerichtet auf einen Messerkopf, ist US-A 2 846 757 heranzuziehen. Durch die drehbare Lagerung des bekannten Schneideinsatzes auf einem linear verschiebbaren Einstellteil, mit der eine Feinjustage möglich ist, ist der Gegenstand des Patentanspruches 1 neu; Art.33(2)PCT.

Keines der in Betracht zu ziehenden Dokumente gibt eine Anregung zur Kombination der in Patentanspruch 1 genannten Merkmale; Art.33(3)PCT.

An der gewerblichen Anwendbarkeit des Beanspruchten bestehen keine Zweifel; Art.33(4) PCT.

Die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche 2 - 16 werden von Patentanspruch 1 getragen.

**3.**

Für den Gegenstand von Patentanspruch 17, ebenfalls auf einen Messerkopf gerichtet, ist US-A 4 964 763 als Beschreibung des nächstkommenden Standes der Technik heranzuziehen. Durch die formschlüssige Aufnahme eines Spannceiles, mit der eine spielfreie Feinjustage möglich ist, ist der Gegenstand des Patentanspruches 17 neu; Art.33(2)PCT.

Auch hier gilt, daß keines der in Betracht zu ziehenden Dokumente eine Anregung zur Kombination der in Patentanspruch 17 genannten Merkmale gibt ;

Art.33(3)PCT.

An der gewerblichen Anwendbarkeit des Beanspruchten bestehen keine Zweifel;  
Art.33(4) PCT.

Die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche 18 - 39 werden von  
Patentanspruch 17 getragen.

**Zu VII.**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT sind US-A 2 846 757 und US-A 4 964 763 zwar in der Beschreibung gewürdigt, jedoch nicht als Beschreibung des nächstkommenden Standes der Technik hervorgehoben.

**Zu VIII.**

Patentanspruch 17 ist derart allgemein und somit undeutlich formuliert, daß das gemeinsame erfinderische Konzept erst in Kenntnis von Patentanspruch 18 und unter Berücksichtigung der als bekannt anzusehenden Verstellbarkeit der Schneideinsätze in radialer Richtung erkennbar wird.

Hartmetallwerkzeugfabrik  
Andreas Maier GmbH;  
Maier, Andreas;  
Eble, Wilfried

12462 KÖ-bc  
25.01.2000

11.25.01.00

Druckexemplar

MESSERKOPF MIT EIN- BIS DREIDIMENSIONAL VERSTELLBAREM SCHNEID-  
EINSATZ UND MIT FORMSCHLÜSSIG AUFGENOMMENEM SCHNEIDEINSATZ

---

Die Erfindung betrifft einen Messerkopf mit einem Grundkörper und mindestens einem Schneideinsatz, der im Grundkörper mittels eines Klemmelements klemmbefestigt und in seiner Lage verstellbar ist, wobei sich der Schneideinsatz in einer Ausnehmung des Grundkörpers erstreckt und zur Verstellung des Schneideinsatzes in Eingriff befindliche Verstellmittel vorgesehen sind und wobei der Schneideinsatz für eine Verstellung eine Drehpunkt-lage aufweist, wobei beidseits des Drehpunkts im Schneideinsatz zwei Einstellschrauben zur Festlegung der Verschwenkung des Schneideinsatzes vorgesehen sind. Ferner betrifft die Erfindung einen Messerkopf mit einem Grundkörper und Schneideinsätzen, die im Grundkörper jeweils in Ausnehmungen verstellbar und mittels eines in einer Ausnehmung angeordneten Klemmelements klemmbefestigt sind, wobei der Schneideinsatz formschlüssig in einer Aufnahme sitzt und mittels des Klemmelements in seiner Lage fixiert ist.

Derartige Messerköpfe werden insbesondere zum Fräsen mit hohen Drehzahlen eingesetzt und erfahren entsprechend hohe Beanspruchungen. Wichtig ist insbesondere, daß die Schneideinsätze ihre Lage beibehalten, um einerseits die Bearbeitungsgenauigkeit aufrechtzuerhalten und andererseits jegliche Unfallgefahr zu vermeiden.

Bei einem aus der DE 40 03 862 C2 bekannten Messerkopf sind die Schneideinsätze in Ausnehmungen des Grundkörpers angeordnet und in axialer und radialer Richtung verstellbar. Mit Hilfe von Rundkeilen sind die Schneideinsätze verspannbar. Der Grundkör-

GEÄNDERTES BLATT

14.25.01.00

per weist eine nicht dargestellte Kühlung auf. Die Achse der Rundkeile ist dabei jeweils windschief zur Achse der Schneideinsätze angeordnet, wobei die Rundkeile selbst wiederum in Ausnehmungen des Grundkörpers angeordnet sind. Die Anordnung ist dabei dergestalt, daß die Ausnehmungen von Schneideinsatz und Grundkörpers miteinander verbunden sind und die Schneideinsätze durch die Rundkeile gegen einen Wandbereich des Grundkörpers verspannt und auf diese Weise in der Ausnehmung gehalten werden. Zur Erzielung eines guten Klemmkontakts ist der Rundkeil jeweils mit einer ebenen Klemmfläche versehen.

Bei einem anderen Messerkopf gemäß der DE 35 30 745 A1 weist der Grundkörper mehrere, im wesentlichen in radialer Richtung angeordnete, in einen Außenumfangsbereich sowie in einen Stirnflächenbereich mündende Nuten auf, in denen jeweils ein Schneideinsatz angeordnet ist, der mittels Verstelleinrichtungen in axialer und radialer Richtung verstellbar ist. Da die Nuten sowohl in den Stirnflächenbereich als auch in den Außenumfangsbereich des Grundkörpers münden, ist es möglich, Schneideinsätze mit unterschiedlichen Abmessungen zu verwenden. Zur Fixierung des Schneideinsatzes am Grundkörper ist eine Spanneinrichtung in Form einer Spannschraube vorgesehen.

Diesen und weiteren Messerköpfen gemeinsam ist, daß die Schneideinsätze radial und axial verstellbar sind. Dies ist für viele Anwendungsfälle ausreichend. Indessen kommt es häufig vor, daß eine weitergehende Justierbarkeit, d.h. eine dreidimensionale Verstellbarkeit des oder der Schneideinsätze erwünscht ist.

Weiter ist diesen und weiteren Messerköpfen gemeinsam das Vorhandensein einer offenen Ausnehmung, in der sich die Schneideinsätze befinden und mittels Klemmelementen klemmbefestigt sind. Es ergibt sich durch diese Umfangsaussparung bzw. -ausfräsung ein kleinerer Kerndurchmesser des Grundkörpers als stabilitätsbestimmende Größe. Außerdem besteht wie erwähnt eine nicht auszuschließende Restwahrscheinlichkeit, daß sich die in der offenen Aussparung befindlichen Schneideinsätze und Klemm-

N 25 01 00  
3

elemente bei den eingesetzten hohen Drehzahlen doch lösen und zu Unfällen führen können.

In der US 2 846 757 A ist ein Messerkopf mit einem Grundkörper und mindestens einem Schneideinsatz beschrieben, der im Grundkörper mittels eines Klemmelements klemmbefestigt und in seiner Lage verstellbar ist. Der Schneideinsatz erstreckt sich in einer Ausnehmung des Grundkörpers und es sind zur Verstellung des Schneideinsatzes in Eingriff befindliche Verstellmittel vorgesehen, wobei der Schneideinsatz für eine Verstellung eine Drehpunkt-lagerung aufweist und beidseits des Drehpunkts im Schneideinsatz zwei Einstellschrauben zur Festlegung der Verschwenkung des Schneideinsatzes vorgesehen sind. Diese Drehpunkt-lagerung ist indessen im Grundkörper verankert und somit fest. Sie ermöglicht eine Kippbewegung, nicht jedoch eine Längsverstellung des Schneideinsatzes.

Aus der DE 44 30 197 A ist weiter ein Werkzeug zur Feinbearbeitung der Innenflächen von Bohrungen bekannt. Im Grundkörper dieses Feinbearbeitungswerkzeugs ist ein Schlitz vorgesehen, dessen Breite mittels einer Einstellvorrichtung zur Durchmesser-verstellung der Schneide variierbar ist.

Bei einem Messerkopf gemäß US 4 964 763 A mit einem Grundkörper und einem Schneideinsatz, der im Grundkörper in einer Ausnehmung verstellbar und mittels eines in einer Ausnehmung angeordneten Klemmelements klemmbefestigt ist, sitzt der Schneideinsatz formschlüssig in einer Aufnahme und ist mittels des Klemmelements in seiner Lage fixiert. Als Klemmelement sind ein Keilstift und ein Gewindestift vorgesehen. Es kann zu einer Beeinträchtigung der Betriebssicherheit wegen eventueller Torsionsbeanspruchungen und Schwingungsneigung der Schneidplatte kommen.

In der DE 296 06 165 U ist ein Fasenfräser beschrieben, dessen Schneidwerkzeuge verschwenkbar sind, indem diese auf einem um eine Achse drehbaren Haltekörper zentrisch gelagert sind.

14 25 01 00

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Messerkopf zu schaffen, der einen Einsatz bei hohen Drehzahlen und eine höchstgenaue Verstellbarkeit der Schneideinsätze ermöglicht.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Messerkopf mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Messerkopfes sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein erfindungsgemäßer Messerkopf umfaßt somit einen Grundkörper und mindestens einem Schneideinsatz, der im Grundkörper mittels eines Klemmelements klemmbefestigt und in seiner Lage verstellbar ist. Der Schneideinsatz erstreckt sich in einer Ausnehmung des Grundkörpers. Zur Verstellung des Schneideinsatzes sind mit diesem in Eingriff befindliche Verstellmittel vorgesehen. Der Schneideinsatz ist für eine Verstellung drehpunktgelagert, wobei beidseits des Drehpunkts im Schneideinsatz zwei Einstellschrauben zur Festlegung der Verschwenkung des Schneideinsatzes vorgesehen sind. Der Schneideinsatz ist auf einem Einstellteil gelagert, wobei der Schneideinsatz oder das Einstellteil zur Bildung eines Drehpunktes eine vorstehende Wölbung aufweist, und der Schneideinsatz weist zwei Einstellschrauben in Eingriff mit dem Einstellteil auf.

Durch das Vorsehen einer Verstellmöglichkeit durch Verschwenken der Schneideinsätze können die Schneideinsätze sehr genau positioniert werden. Diese Verstellung kann insbesondere als dritte Verstelldimension zusätzlich zur üblichen Verstellung in der axialen und radialen Richtung durchgeführt werden und so kann der Schneideinsatz mit höchster Genauigkeit justiert werden. Dabei kann durch die beidseits des durch die Wölbung definierten Drehpunktes angeordnete Einstellschrauben eine zuverlässige Zwei-Punkt-Verstellung bzw. Verschwenkung des Schneideinsatzes herbeigeführt werden, die allerdings maximal 1 mm Hub bewirkt, also eine Feinverstellung darstellt.

Vorteilhaft kann für die Klemmelemente ebenfalls eine Aufnahme vorgesehen sein, in der die Klemmelemente jeweils verschiebbar



11 25 01 00  
5

angeordnet sind. Auf diese Weise sind auch die Klemmelemente sicher im Grundkörper gehalten und es kommt im wesentlichen nur zur Beaufschlagung der Klemmkräfte gegen die Schneideinsätze. Die Klemmelemente können formschlüssig in ihren Aufnahmen aufgenommen sein.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit besonders guten Verstelleigenschaften umfaßt der Schneideinsatz einen drehbaren, die Schneide tragenden Schneidplattenträger.

Vorteilhaft kann der Schneideinsatz auf der mit dem Klemmelement in Eingriff tretenden Seite mit einer Schräge versehen sein. Diese ermöglicht eine große Kontaktfläche.

Vorzugsweise ist auch das Klemmelement auf der mit dem Schneideinsatz in Eingriff tretenden Seite mit einer Schräge versehen. Durch die Abschrägung kann eine Verkeilung von Schneideinsatz und Klemmelement herbeigeführt werden derart, daß sich aufgrund einer solchen formschlüssigen Verbindung das Klemmelement nicht mehr lösen kann. Somit kann sicher verhindert werden, daß es aufgrund dieser Verriegelungswirkung zu keinerlei sich lösenden Teilen mehr kommen kann.

Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Messerkopfes ist als Verstellmittel für den Schneideinsatz ein Formglied vorgesehen, das mit einer komplementären Ausnehmung des Schneideinsatzes in Formzwangseingriff derart, daß eine Bewegung des Verstellmittels eine Bewegung des Schneideinsatzes in derselben Richtung herbeiführt. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich eine stufenlose Bewegung des Schneidmessers in beiden Richtungen. Diese Verstellung erfolgt spielfrei und ist in einem definierten Durchmesserbereich möglich. Durch die Form der Ausnehmung, beispielsweise eine sich in Längsrichtung des Schneideinsatzes erstreckende Nut, kann eine Anpassung an die Form des Kopfes des Verstellmittels erzielt werden. Als Formen kommen beispielsweise Kugel, Ellipse, Rechteck, Trapez und viele mehr in Betracht. Es muß nur ein sicherer Betätigungseingriff sichergestellt werden.

14 25 01 00  
6

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Messerkopfes steht ein in radialer Richtung sich erstreckender, im Grundkörper befestigter Sicherungskeil mit dem in bezug auf die Vorderseite des Messerkopfes hinteren Ende des Schneideinsatzes in Eingriff, und zwar bevorzugt mit einer am Schneideinsatz vorgesehenen Nase. Dieser Sicherungskeil hat die Aufgabe, den Schneideinsatz gegen die Aufnahme von Axialkräften und damit gegen Verschiebung zu sichern. Zur Gewährleistung einer guten Drehbarkeit ist die Nase mit gewölbter Kontur ausgeführt.

Des weiteren kann im Grundkörper eine Ausnehmung für einen Eingriff mit dem in bezug auf die Messerkopfspitze hinteren Ende des Schneideinsatzes mit einer Form vorgesehen sein, die in ihrer Kontur der Form des Endes des Schneideinsatzes entspricht. Durch diesen Formschluß kommt es zu einer Konturanlage zwischen Schneideinsatz und Grundkörper, die eine sichere und stabile Aufnahme der axialen Schnittdrücke ermöglicht.

Bei dem erfindungsgemäßen Messerkopf kann als Verstellmittel für den Schneideinsatz in radialer und/oder axialer Richtung ein mit Formschluß gelagerter Verstellkeil vorgesehen sein.

Ferner kann als Verstellmittel für den Schneideinsatz in radialer und/oder axialer Richtung eine Verstellschraube vorgesehen sein.

Zweckmäßig ist die Verstellschraube eine Differentialschraube, die mit dem Schneideinsatz in Gewindeeingriff steht. Ein Vorteil der Ausgestaltung des Verstellglieds als Differentialschraube ergibt sich dadurch, daß sie eine raumsparende Ausgestaltung ermöglicht, denn anders als bei herkömmlichen Stellschrauben ist keine Durchgangsbohrung im Grundkörper des Messerkopfes erforderlich. Vielmehr kann eine Verstellung der Differentialschraube von der Schneidenseite her erfolgen. Dies bietet mehr Raum für die Schneide und weitere Teile des Messerkopfes. Außerdem ist die Anordnung sehr kompakt.

GEÄNDERTES BLATT

11 25.01.00

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel für die Klemmbefestigung des Schneideinsatzes ist ein Spannkeil oder -winkelstück oder eine Pratze vorgesehen. Zu deren Befestigung kann ferner beispielsweise eine normale Spannschraube, aber auch eine Differentialschraube verwendet werden.

Der Schneideinsatz kann vorteilhaft eine sich in Längsrichtung des Schneideinsatzes erstreckende Kassette in Blockform mit Gewinde/komplementärer Ausnehmung für einen Eingriff mit dem Verstellmittel sein. Die Kassette ist üblicherweise aus Stahl und das Schneidmesser kann durch eine Lötverbindung oder Formschluß mit der Kassette verbunden sein.

Der Schneideinsatz kann eine auf einen Träger aufgelötete Schneide, eine formschlüssig gelagerte Schneide oder auch eine mit einem Träger verschraubte Wendeplatte aufweisen. Geeignete Materialien für die Schneide und/oder Wendeplatte sind Hartmetall, Cermet, Keramik, CBN, polykristalliner, Natur- und synthetischem Diamant als Dünn- und Dickfilm.

Zweckmäßig ist eine Kühlmittelzufuhr im Grundkörper und/oder zum Schneideinsatz vorgesehen.

Eine Ausführung des Messerkopfes gemäß Anspruch 17 erlaubt insbesondere einen Einsatz bei hohen Drehzahlen. Dieser Messerkopf umfaßt somit einen Grundkörper und Schneideinsätze, die im Grundkörper jeweils in Ausnehmungen verstellbar und mittels eines in einer Ausnehmung angeordneten Klemmelements klemmbefestigt sind. Der Schneideinsatz sitzt formschlüssig in einer Aufnahme und ist mittels des Klemmelements in seiner Lage fixiert. Das Klemmelement ist ein Spannkeil, der formschlüssig in seiner Aufnahme aufgenommen ist.

Durch das Vorsehen einer Aufnahme mit Formschluß ist es erfindungsgemäß ermöglicht, den jeweiligen Schneideinsatz nicht nur über einen Teil seiner Außenfläche, sondern im wesentlichen

4 25 01 00  
7a

vollständig im Grundkörper zu halten, so daß es nicht erforderlich ist, am Umfang des Grundkörpers einen größeren offenen Bereich für die Ausnehmungen von Schneideinsätzen und Klemmelementen vorzusehen. Auf die Weise kommt es nicht zu einer Schwächung des Grundkörpers, sondern vielmehr geht sein gesamter Durchmesser in die Stabilität des Messerkopfes mit ein. Dies ist angesichts der schnell rotierenden Teile bei den hohen Drehzahlen außerordentlich wichtig. Die formschlüssige Aufnahme der Schneideinsätze bewirkt außerdem einen außerordentlich sicheren Sitz der Schneideinsätze, der nun nicht mehr fast ausschließlich durch die Klemmbefestigung bestimmt ist. Mittels der Klemmelemente erfolgt lediglich die Lagefixierung der Schneideinsätze, nicht mehr jedoch ihre vollständige Halterung.

Zur radialen Verstellung der Schneideinsätze kann jeweils eine formschlüssig gelagerte Exzenterbüchse vorgesehen sein, in der der betreffende Schneideinsatz sitzt. D.h. die Mittenachse des Büchsenaußendurchmessers ist von der des Innendurchmessers verschieden, wobei die Differenz des Mittenversatzes den Verstellweg ergibt. Eine Drehung der Exzenterbüchse resultiert damit in einer Verschiebung des Schneideinsatzes radial einwärts oder auswärts. Das Klemmelement fixiert die Lage des Schneideinsatzes.

Alternativ kann eine Verstellung der Schneideinsätze mittels Keil oder Schraube vorgesehen sein.

Vorteilhaft ist erfindungsgemäß für die Klemmelemente ebenfalls eine Aufnahme vorgesehen, in der die Klemmelemente jeweils verschiebbar angeordnet sind. Auf diese Weise sind auch die Klemm-

--> 8

14.25.01.00

PCT/DE99/00015

Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH;  
Maier, Andreas;  
Eble, Wilfried

12462 KÖ-bc  
25. Januar 2000

### Ansprüche

1. Messerkopf mit einem Grundkörper (10) und mindestens einem Schneideinsatz (150), der im Grundkörper (10) mittels eines Klemmelements klemmbefestigt und in seiner Lage verstellbar ist, wobei sich der Schneideinsatz in einer Ausnehmung des Grundkörpers erstreckt und zur Verstellung des Schneideinsatzes in Eingriff befindliche Verstellmittel (152, 160; 164, 166, 168; 170; 180; 190, 194) vorgesehen sind und wobei der Schneideinsatz (150) für eine Verstellung eine Drehpunktlagerung aufweist, wobei beidseits des Drehpunkts im Schneideinsatz zwei Einstellschrauben (166, 168) zur Festlegung der Verschwenkung des Schneideinsatzes vorgesehen sind, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß der Schneideinsatz (150) auf einem Einstellteil (152) gelagert ist, wobei der Schneideinsatz oder das Einstellteil zur Bildung eines Drehpunktes eine vorstehende Wölbung (164) aufweist, und der Schneideinsatz zwei Einstellschrauben (166, 168) in Eingriff mit dem Einstellteil aufweist.

2. Messerkopf nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß der Schneideinsatz (150) einen drehbaren, die Schneide tragenden Schneidplattenträger umfaßt.

3. Messerkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß als Verstellmittel für den Schneideinsatz ein Formglied (190) vorgesehen ist, das mit einer komplementären Ausnehmung (196) des Schneideinsatzes (150) in Formzwangseingriff derart, daß eine Bewegung des Verstellglieds eine Bewegung des Schneideinsatzes in derselben Richtung herbeiführt.

4 25 01 00

4. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verstellmittel für den Schneideinsatz ein mit Formschluß gelagerter Verstellkeil (152, 160; 180) vorgesehen ist.

5. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Verstellmittel für den Schneideinsatz eine Verstellschraube (170) vorgesehen ist.

6. Messerkopf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellschraube eine Differentialschraube ist, die mit dem Schneideinsatz in Gewindeeingriff steht.

7. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Klemmbefestigung des Schneideinsatzes ein Spannkeil oder -winkelstück oder eine Pratze vorgesehen ist.

8. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die Klemmbefestigung des Schneideinsatzes eine Schraube vorgesehen ist.

9. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz eine sich in Längsrichtung des Schneideinsatzes erstreckende Kassette in Blockform mit Gewinde/komplementärer Ausnehmung für einen Eingriff mit dem Verstellmittel ist.

10. Messerkopf nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kassette eine Nut als komplementäre Ausnehmung für das Verstellmittel vorgesehen ist.

11. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (150) eine auf einen Träger aufgelötete Schneide (156') aufweist.

11 25 01 00

12. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz eine formschlüssig gelagerte Schneide aufweist.

13. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz eine mit einem Träger (154, 202) verschraubte Wendeplatte (156, 156") aufweist.

14. Messerkopf nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (202) der Wendeplatte (156") drehbar ist.

15. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide und/oder Wendeplatte aus Hartmetall, Cermet, Keramik, CBN, polykristallinem, Natur- und synthetischem Diamant als Dünn- und Dickfilm besteht.

16. Messerkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kühlmittelzufuhr im Grundkörper und/oder zum Schneideinsatz vorgesehen ist.

17. Messerkopf mit einem Grundkörper (210) und Schneideinsätzen (250), die im Grundkörper (210) jeweils in Ausnehmungen (220) verstellbar sind, wobei ein in einer Ausnehmung (230) angeordnetes Klemmelement (270) zur Klemmbefestigung vorgesehen ist, wobei der Schneideinsatz (250) formschlüssig in einer Aufnahme (222, 224) sitzt und mittels des Klemmelements (270) in seiner Lage fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement ein Spannkeil (270) ist, der formschlüssig in seiner Aufnahme aufgenommen ist.

18. Messerkopf nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (250') in einer formschlüssig gelagerten Exzenterbüchse (280) sitzt.

4 25.01.00

19. Messerkopf nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz mittels Keil oder Schraube verstellbar ist.

20. Messerkopf nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Grundkörper (210) eine Aufnahmebohrung (350) in einem Winkel zur Drehachse vorgesehen ist, in der eine Verstellbüchse (330) für den Schneideinsatz (292) sitzt.

21. Messerkopf nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (292) in einer zweiteilig ausgeführten Kegelbüchse (350) gelagert ist.

22. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahme (230) für das Klemmelement (270) vorgesehen ist, in der das Klemmelement verschiebbar angeordnet ist.

23. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (230) für das Klemmelement (270) die Aufnahme (220) des Schneideinsatzes (250) kreuzend angeordnet ist.

24. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (250) auf der mit dem Klemmelement (270) in Eingriff tretenden Seite mit einer Schräge (260) versehen ist.

25. Messerkopf nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Schräge (260) mit einem Winkel  $\beta$  von etwa  $10^\circ$  ausgeführt ist.

26. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (270) auf der mit dem Schneideinsatz in Eingriff tretenden Seite mit einer Schräge (274) versehen ist.



11 25 01 00  
5

27. Messerkopf nach den Ansprüchen 24 und 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel  $\alpha$  der Schräge (274) des Klemmelements (270) kleiner als der Winkel der Schräge des Schneideinsatzes ist.

28. Messerkopf nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz der Schrägenwinkel ( $\beta$ ,  $\alpha$ ) etwa  $2^\circ$  ist.

29. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß eine Differentialschraube zur Verstellung des Schneideinsatzes (250) vorgesehen ist.

30. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (250) eine auf einen Träger gelötete Schneide (256) aufweist.

31. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (250) eine mit einem Träger verschraubte Wendeplatte (256') aufweist.

32. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide und/oder Wendeplatte aus Hartmetall, Cermet, Keramik, CBN, polykristallinem, Natur- und synthetischem Diamant als Dünn- und Dickfilm besteht.

33. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (250) L-förmig ist, wobei sich die Schneide (256) im vorderen Bereich des kurzen Schenkels (254) befindet.

34. Messerkopf nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schräge (260) am langen Schenkel (252) befindet.

35. Messerkopf nach einem Ansprüche 17 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (254) einen

11 25 01 00

drehbaren, die Schneide tragenden Schneidplattenträger (292) umfaßt.

36. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz (250) eine bewegliche Schneidplatte (256'') trägt, gegen die sich ein in einem Winkel auftreffender Stiftkörper (320) mit seinem einen Ende in Anlage befindet, wobei der Stiftkörper (320) gegen die Schneidplatte (256'') Druck nach außen ausübt und mit seinem anderen Ende an der Schrägfläche (312) eines Verstell-elements anliegt.

37. Messerkopf nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß der Stiftkörper ein Stift (320) oder eine Schraube ist.

38. Messerkopf nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellelement (310) eine Kegelschraube ist.

39. Messerkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß im Grundkörper (210) eine Kühlung vorgesehen ist.

Hartmetallwerkzeugfabrik  
Andreas Maier GmbH;  
Maier, Andreas;  
Eble, Wilfried

12462 KÖ-bc  
25.01.2000

MILLING HEAD HAVING A ONE TO THREE-DimensionALLY ADJUSTABLE  
CUTTING INSERT AND HAVING A CUTTING INSERT RECEIVED IN A  
POSITIVE-FITTING MANNER

The invention relates to a milling head having a basic body and at least one cutting insert which is clamped in the basic body by means of a clamping element and whose position can be adjusted, wherein the cutting insert extends in a recess of the basic body and adjusting means which are in engagement are provided for the purpose of adjusting the cutting insert and wherein the cutting insert comprises a pivot mounting for adjustment purposes, wherein on both sides of the pivot two adjusting screws are provided in the cutting insert for the purpose of fixing the pivot movement of the cutting insert.

Furthermore, the invention relates to a milling head having a basic body and cutting inserts which can be adjusted in the basic body in each case in recesses and are clamped by means of a clamping element which is disposed in a recess, wherein the cutting insert is positioned in a positive-fitting manner in a receiving part and is fixed in its position by means of the clamping element.

Milling heads of this kind are used in particular for milling at high rotational speeds and are subjected to correspondingly high stresses. In particular, it is important that the cutting inserts maintain their position, in order on the one hand to maintain the processing accuracy and on the other hand to obviate any risk of accidents occurring.

In the case of a milling head which is disclosed in DE 40 03 862 C2, the cutting inserts are disposed in recesses of the basic body and can be adjusted in an axial and radial direction. It is possible to clamp the cutting inserts with the aid of round wedges. The basic body

*Amended page*

comprises a cooling arrangement [not illustrated]. The axis of the round wedges is disposed in each case skewed with respect to the axis of the cutting inserts, wherein the round wedges are themselves disposed in turn in recesses of the basic body. The arrangement is such that the recesses of the cutting insert and basic body are connected to each other and the cutting inserts are clamped by virtue of the round wedges against a wall region of the basic body and are held in this manner in the recess. The round wedge is provided in each case with a planar clamping surface in order to achieve an effective clamping contact.

In the case of a different milling head in accordance with DE 35 30 745 A1, the basic body comprises a plurality of grooves which are disposed substantially in a radial direction, issue into an outer peripheral region and into an end face region and in which in each case a cutting insert is disposed which can be adjusted in an axial and radial direction by means of adjusting devices. Since the grooves issue into both the end face region and into the outer peripheral region of the basic body, it is possible to use cutting inserts having various dimensions. In order to fix the cutting insert to the basic body, a clamping device is provided in the form of a clamping screw.

A common aspect of these and other milling heads is that the cutting inserts can be adjusted radially and axially. This is adequate for a number of applications. However, it is often required to adjust the cutting insert(s) to a greater extent, i.e. three-dimensional adjustability.

Another common aspect of these and other milling heads is the presence of an open recess, in which the cutting inserts are located and clamped by means of clamping elements. This peripheral recess or milled-out section serves to produce a smaller core diameter of the basic body as a variable which determines stability. Furthermore, as mentioned it is not possible to exclude the slight probability that the cutting inserts and clamping elements located in the open recess can become detached at the high rotational speeds employed and thus cause accidents.

US 2 846 757 A describes a milling head having a basic body and at least one cutting insert which can be clamped in the basic body by means of a clamping element and its position can be adjusted. The cutting insert extends in a recess of the basic body and adjusting means which are in engagement are provided for the purpose of adjusting the cutting insert, wherein the cutting insert comprises a pivot mounting for adjustment purposes and on both sides of the pivot two adjusting screws are provided in the cutting insert for the purpose of fixing the pivot movement of the cutting insert. However, this pivot mounting is secured in the basic body and is thus fixed. It permits a tilting movement but not a longitudinal adjustment of the cutting insert.

Furthermore, DE 44 30 197 A discloses a tool for fine-machining the inner surfaces of bores. The basic body of this fine-machining tool is provided with a slot, of which the width can be varied by means of an adjusting device for the purpose of adjusting the diameter of the cutter.

In the case of a milling head in accordance with US 4 964 763 A having a basic body and a cutting insert which can be adjusted in the basic body in a recess and is clamped by means of a clamping element which is disposed in a recess, the cutting insert is positioned in a positive-fitting manner in a receiving part and is fixed in its position by means of the clamping element. The clamping element is provided in the form of a wedge pin and a threaded pin. This can impair the operational reliability owing to possible torsional stresses and the tendency of the cutting plate to vibrate.

DE 296 06 165 U describes a bevel milling cutter whose cutting tools can be pivoted by being mounted in a centred manner on a holding body which can be rotated about an axis.

It is the object of the invention to provide a milling head which renders it possible for the cutting inserts to be used at high rotational speeds and to be adjusted in an extremely precise manner.

This object is achieved in accordance with the invention in the case of a milling head having the features of claim 1. Advantageous embodiments of the milling head in accordance with the invention are the subject matter of the subordinate claims.

A milling head in accordance with the invention thus comprises a basic body and at least one cutting insert which is clamped in the basic body by means of a clamping element and whose position can be adjusted. The cutting insert extends in a recess of the basic body. In order to adjust the cutting insert, adjusting means are provided which engage with said cutting insert. The cutting insert is mounted in a pivotal manner for adjustment purposes, wherein on both sides of the pivot two adjusting screws are provided in the cutting insert for the purpose of fixing the pivot movement of the cutting insert. The cutting insert is mounted on an adjusting part, wherein the cutting insert or the adjusting part comprise a protruding curvature for the purpose of forming the pivot, and the cutting insert comprises two adjusting screws in engagement with the adjusting part.

The ability to adjust the cutting inserts by pivoting them renders it possible to position the cutting inserts in an extremely precise manner. This adjustment can be performed in particular as a third adjusting dimension in addition to the conventional adjustment in the axial and radial direction and therefore the cutting insert can be adjusted with the greatest degree of accuracy. The adjusting screws which are disposed on both sides of the pivot defined by the curvature serve to provide a reliable-two point adjustment or pivot movement of the cutting insert which, however, produces a maximum stroke of 1 mm, thus representing a fine-adjustment.

In an advantageous manner, it is also possible to provide for the clamping elements a receiving part, in which the clamping elements are each disposed in a displaceable manner. In this manner, the clamping elements are also reliably held in the basic body and essentially it is only the clamping forces which act against the cutting inserts. The clamping elements can be received in a positive-fitting manner in their receiving parts.

In the case of a preferred exemplified embodiment of the invention incorporating particularly effective adjusting characteristics, the cutting insert comprises a rotatable cutting plate carrier which supports the cutter.

In an advantageous manner, the cutting insert can be provided with an inclination on the side engaging with the clamping element. This produces a large contact surface.

Preferably, the clamping element is also provided with an inclination on the side engaging with the cutting insert. This inclination serves to wedge the cutting insert and the clamping element in such a manner that by reason of this type of positive-fitting connection the clamping element is no longer able to be detached. Therefore, this locking effect can reliably prevent any parts from being detached.

In the case of one embodiment of the milling head in accordance with the invention, a shaped member is provided as an adjusting means for the cutting insert and is in forced form engagement with a complementary recess of the cutting insert such that any movement of the adjusting means causes the cutting insert to move in the same direction. This embodiment provides a continuous movement of the cutting blade in both directions. This adjustment is performed without any clearance and can be achieved in a defined diameter range. The shape of the recess, for example a groove which extends in the longitudinal direction of the cutting insert, means that it is possible to make adaptations to suit the shape of the head of the adjusting means. A ball, ellipse, rectangle, trapezium and many others are examples of possible shapes which can be used for this purpose. It is merely necessary to guarantee a reliable actuating engagement.

In the case of one advantageous exemplified embodiment of the milling head in accordance with the invention, a retainer wedge which extends in a radial direction and is attached in the basic body is in engagement with the rear end of the cutting insert in relation to the front side of the milling head, and moreover is preferably in engagement with a projection provided on the cutting insert. This retainer wedge has the task of protecting the cutting

insert from the absorption of axial forces and thus from being displaced. In order to guarantee effective rotation, the projection is designed with a curved contour.

Furthermore, it is possible for the basic body to be provided with a recess for engagement with the end of the cutting insert at the rear in relation to the milling head tip and having a shape, the contour of which corresponds to the shape of the end of the cutting insert. This positive-fit causes the contours of the cutting insert and the basic body to abut against each other and this renders it possible to absorb the axial cutting pressures in a reliable and stable manner.

In the case of the milling head in accordance with the invention, an adjusting wedge which is mounted with a positive fitting can be provided as the adjusting means for the cutting insert in the radial and/or axial direction.

Furthermore, an adjusting screw can be provided as the adjusting means for the cutting insert in the radial and/or axial direction.

In an expedient manner, the adjusting screw is a differential screw which is in threaded engagement with the cutting insert. One advantage of the embodiment of the adjusting member as a differential screw is achieved by virtue of the fact that it provides a space-saving design, because unlike conventional adjusting screws a through-going bore is not required in the basic body of the milling head. On the contrary, the differential screw can be adjusted from the cutting side. This provides more space for the cutter and further parts of the milling head. Moreover, the arrangement is extremely compact.

In the case of a preferred exemplified embodiment, a clamping wedge or angle piece or a claw is provided for the clamp-attachment of the cutting insert. Furthermore, it can be attached for example by using a normal clamping screw or even a differential screw.

In an advantageous manner, the cutting insert can be a cartridge, which extends in the



longitudinal direction of the cutting insert, in block form having a thread/complementary recess for engagement with the adjusting means. The cartridge is conventionally made from steel and the cutting blade can be connected to the cartridge by means of a solder connection or positive-fit.

The cutting insert can comprise a cutter, which is soldered on to a carrier, a cutter which is mounted with a positive fit or even a turning plate which is screwed to a carrier. Suitable materials for the cutter and/or turning plate include hard metal, cermet, ceramic, CBN, polycrystalline, natural and synthetic diamond as a thin and thick film.

In an expedient manner, cooling agent is supplied in the basic body and/or to the cutting insert.

In particular, one embodiment of the milling head in accordance with claim 17 permits usage at high rotational speeds. This milling head thus comprises a basic body and cutting inserts which can be adjusted in the basic body in each case in recesses and can be clamped by means of a clamping element which is disposed in a recess. The cutting insert is positioned in a positive-fitting manner in a receiving part and is fixed in position by means of the clamping element. The clamping element is a clamping wedge which is received in a positive-fitting manner in its receiving part.

In accordance with the invention, the provision of a receiving part having a positive fit renders it possible to hold the respective cutting insert not only over a part of the peripheral surface but rather essentially completely in the basic body, so that it is not necessary to provide on the periphery of the basic body a larger open region for the recesses of cutting inserts and clamping elements. In this manner, the basic body is not weakened, on the contrary its entire diameter contributes to the stability of the milling head. This is extremely important in view of the rapidly rotating parts at high rotational speeds. Moreover, receiving the cutting inserts in a positive-fitting manner provides an extremely secure seating for the cutting inserts which is no longer determined almost

exclusively by means of the clamp-attachment. The clamping elements serve merely to fix the position of the cutting inserts, but no longer serve to hold them completely.

In order to adjust the cutting inserts in a radial manner, it is possible in each case to provide an eccentric bushing which is mounted in a positive-fitting manner and in which the relevant cutting insert is positioned. That is to say that the central axis of the outer diameter of the bushing is different to that of the inner diameter, wherein the difference in the mismatch produces the adjusting path. Any rotation of the eccentric bushing results therefore in the cutting insert being displaced in a radial manner inwards or outwards. The clamping element fixes the position of the cutting insert.

Alternatively, the cutting inserts can be adjusted by means of a wedge or screw.

In accordance with the invention, a receiving part is likewise provided advantageously for the clamping elements and the clamping elements are each disposed therein in a displaceable manner. In this manner, the clamping [lacuna] are also .....

PCT/DE99/00015  
Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH;  
Maier, Andreas;  
Eble, Wilfried

12462 Kö-bc  
25 January 2000

### Claims

1. Milling head having a basic body (10) and at least one cutting insert (150) which is clamped in the basic body (10) by means of a clamping element and its position can be adjusted, wherein the cutting insert extends in a recess of the basic body and adjusting means (152, 160; 164, 166, 168; 170; 180; 190, 194) which are in engagement are provided for the purpose of adjusting the cutting insert, and wherein the cutting insert (150) comprises a pivot mounting for adjustment purposes, wherein on both sides of the pivot two adjusting screws (166, 168) are provided in the cutting insert for the purpose of fixing the pivot movement of the cutting insert, characterised in that the cutting insert (150) is mounted on an adjusting part (152), wherein the cutting insert or the adjusting part comprises a protruding curvature (164) for the purpose of forming a pivot, and the cutting insert comprises two adjusting screws (166, 168) in engagement with the adjusting part.
2. Milling head according to claim 1, characterised in that the cutting insert (150) comprises a rotatable cutting plate carrier which supports the cutter.
3. Milling head according to any one of the claim 1 to 2, characterised in that a shaped member (190) is provided as the adjusting means for the cutting insert and is in forced form engagement with a complementary recess (196) of the cutting insert (150) in such a manner that any movement of the adjusting member causes the cutting insert to move in the same direction.

4. Milling head according to any one of the claims 1 to 3, characterised in that an adjusting wedge (152, 160; 180) which is mounted with a positive fit is provided as the adjusting means for the cutting insert.
5. Milling head according to any one of the claims 1 to 4, characterised in that an adjusting screw (170) is provided as the adjusting means for the cutting insert.
6. Milling head according to claim 5, characterised in that the adjusting screw is a differential screw which is in threaded engagement with the cutting insert.
7. Milling head according to any one of the claims 1 to 6, characterised in that a clamping wedge or angle piece or a claw is provided for the purpose of clamping the cutting insert.
8. Milling head according to any one of the claims 1 to 7, characterised in that a screw is provided for the purpose of clamping the cutting insert.
9. Milling head according to any one of the claims 1 to 8, characterised in that the cutting insert is a cartridge, which extends in the longitudinal direction of the cutting insert, in block form having a thread/complementary recess for engagement with the adjusting means.
10. Milling head according to claim 9, characterised in that the cartridge is provided with a groove as a complementary recess for the adjusting means.
11. Milling head according to any one of the claims 1 to 10, characterised in that the cutting insert (150) comprises a cutter (156') which is soldered on to a carrier.
12. Milling head according to any one of the claims 1 to 10, characterised in that the cutting insert comprises a cutter which is mounted in a positive-fitting manner.

13. Milling head according to any one of the claims 1 to 10, characterised in that the cutting insert comprises a turning plate (156, 156") which is screwed to a carrier (154, 202).
14. Milling head according to claim 13, characterised in that the carrier (202) of the turning plate (156") can be rotated.
15. Milling head according to any one of the claims 1 to 14, characterised in that the cutter and/or turning plate consists of hard metal, cermet, ceramic, CBN, polycrystalline natural and synthetic diamond as a thin and thick film.
16. Milling head according to any one of the claims 1 to 15, characterised in that cooling agent is supplied in the basic body and/or to the cutting insert.
17. Milling head having a basic body (210) and cutting inserts (250) which can be adjusted in the basic body (210) in each case in recesses (220), wherein a clamping element (270) which is disposed in a recess (230) is provided for clamping purposes, wherein the cutting insert (250) is positioned in a positive-fitting manner in a receiving part (222, 224) and is fixed in its position by means of the clamping element (270), characterised in that the clamping element is a clamping wedge (270) which is received in its receiving part in a positive-fitting manner.
18. Milling head according to claim 17, characterised in that the cutting insert (250') is positioned in an eccentric bushing (280) which is mounted in a positive-fitting manner.
19. Milling head according to claim 17 or 18, characterised in that the cutting insert can be adjusted by means of a wedge or screw.

20. Milling head according to claim 17, characterised in that the basic body (210) is provided with a receiving bore (350) at an angle with respect to the rotational axis, in which bore an adjusting bushing (330) for the cutting insert (292) is positioned.
21. Milling head according to claim 20, characterised in that the cutting insert (292) is mounted in a two-part conical bushing (350).
22. Milling head according to any one of the claims 17 to 21, characterised in that a receiving part (230) for the clamping element (270) is provided and the clamping element is disposed in a displaceable manner in said receiving part.
23. Milling head according to any one of the claims 17 to 22, characterised in that the receiving part (230) for the clamping element (270) crosses the receiving part (220) of the cutting insert (250).
24. Milling head according to any one of the claims 17 to 23, characterised in that the cutting insert (250) is provided with an inclination (260) on the side engaging with the clamping element (270).
25. Milling head according to claim 24, characterised in that the inclination (260) is formed at an angle  $\beta$  of about  $10^\circ$ .
26. Milling head according to any one of the claims 17 to 25, characterised in that the clamping element (270) is provided with an inclination (274) on the side engaging with the cutting insert.
27. Milling head according to claims 24 and 26, characterised in that the angle  $\alpha$  of the inclination (274) of the clamping element (270) is smaller than the angle of the inclination of the cutting insert.

28. Milling head according to claim 27, characterised in that the difference in the inclination angles ( $\beta$ ,  $\alpha$ ) is about  $2^\circ$ .
29. Milling head according to any one of the claims 17 to 28, characterised in that a differential screw is provided for the purpose of adjusting the cutting insert (250).
30. Milling head according to any one of the claims 17 to 29, characterised in that the cutting insert (250) comprises a cutter (256) which is soldered on to a carrier.
31. Milling head according to any one of the claims 17 to 30, characterised in that the cutting insert (250) comprises a turning plate (256') which is screwed to a carrier.
32. Milling head according to any one of the claims 17 to 31, characterised in that the cutter and/or turning plate consists of hard metal, cermet, ceramic, CBN, polycrystalline natural and synthetic diamond as a thin and thick film.
33. Milling head according to any one of the claims 17 to 32, characterised in that the cutting insert (250) is L-shaped, wherein the cutter (256) is located in the front region of the short limb (254).
34. Milling head according to claim 33, characterised in that the inclination (260) is located on the long limb (252).
35. Milling head according to any one of the claims 17 to 34, characterised in that the cutting insert (254) comprises a rotatable cutting plate carrier (292) which supports the cutter.
36. Milling head according to any one of the claims 17 to 35, characterised in that the cutting insert (250) supports a movable cutting plate (256'''), against which lies one end of a pin body (320) which impinges at an angle, wherein the pin body (320)

exerts pressure outwardly against the cutting plate (256'') and lies with its other end against the inclined surface (312) of an adjusting element.

37. Milling head according to claim 36, characterised in that the pin body is a pin (320) or a screw.
38. Milling head according to claim 35 or 36, characterised in that the adjusting element (310) is a conical screw.
39. Milling head according to any one of the claims 17 to 38, characterised in that a cooling arrangement is provided in the basic body (210).



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

89/582626

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|   |   |
|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>12462</b>               | <b>WEITERES<br/>VORGEHEN</b><br>siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen<br>Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/DE 99/ 00015</b>               | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>07/01/1999</b>   |
| (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>08/01/1998</b>     |   |
| Anmelder<br><b>HARTMETALLWERKZEUGFABRIK ANDREAS MAIER GMBH et al.</b> |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Erfindung betrifft einen Messerkopf mit einem Grundkörper (10) und mindestens einem Schneideinsatz (150), der im Grundkörper mittels eines Klemmelements klemmbefestigt und in seiner Lage verstellbar ist. Der Schneideinsatz (150) erstreckt sich in einer Ausnehmung des Grundkörpers (10). Zur Verstellung des Schneideinsatzes sind mit diesem in Eingriff befindliche Verstellmittel (152, 160: 164 bis 168) vorgesehen. Der Schneideinsatz ist für eine Verstellung drehpunktgelagert.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 6 B23C5/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B23C B23B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                   | Betr. Anspruch Nr.  |
|------------|--|---------------------|
| X          | US 2 846 757 A (KLOSTERKEMPER)<br>12. August 1958  | 1, 3, 10,<br>12, 13 |
| A          | siehe Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile<br>49; Abbildungen 4-6  | 31                  |
| A          | DE 30 07 322 A (HERTEL) 3. September 1981<br><br>siehe Seite 6, Zeile 9 - Seite 8, Zeile<br>12; Abbildungen 1-3      | 4, 8, 10,<br>11, 13 |
| A          | US 4 692 069 A (KIENINGER)<br>8. September 1987<br>siehe Spalte 6, Zeile 34 - Spalte 7, Zeile<br>60; Abbildungen 3-7 | 5, 9, 10,<br>13, 14 |
|            | ---<br>-/--  |                     |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/05/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaert, F

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                              | Betr. Anspruch Nr.                    |
|------------|---|---------------------------------------|
| A          | DE 32 36 921 C (KRUPP) 17. November 1983<br><br>siehe Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 6, Zeile 27; Abbildungen 2-8<br>---           | 5,6,<br>8-10,13,<br>14,16,33          |
| A          | GB 2 103 975 A (SITZMANN & HEINLEIN)<br>2. März 1983<br><br>siehe Seite 2, Zeile 33 - Zeile 89;<br>Abbildungen 2-4<br>---       | 5,7,9,<br>10,13,<br>14,16,33          |
| A          | DE 31 40 905 A (SITZMANN & HEINLEIN)<br>5. Mai 1983<br>siehe Seite 8, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 13; Abbildungen 1,7<br>---     | 15,36                                 |
| A          | EP 0 744 242 A (SANDVIK) 27. November 1996<br>Zusammenfassung<br>---  | 16,33                                 |
| A          | US 4 929 131 A (ALLEMANN) 29. Mai 1990<br>siehe Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 35;<br>Abbildungen 3,5<br>---                        | 17,40                                 |
| X          | US 4 964 763 A (KIENINGER)<br>23. Oktober 1990<br><br>siehe Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 47; Abbildungen 1-5<br>---     | 18-20,<br>23-25,<br>34,35<br>26-29,32 |
| A          | US 5 201 613 A (JEFFERY) 13. April 1993<br>siehe Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 1<br>---                     | 21                                    |
| A          | DE 23 09 430 A (KRAFTWERK UNION)<br>5. September 1974<br>siehe Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 17; Abbildung 3<br>--- | 37-39                                 |
| A          | US 4 627 771 A (KEININGER)<br>9. Dezember 1986<br>---   |                                       |
| A          | DE 21 40 004 A (KIENING) 22. Februar 1973<br>-----  |                                       |